

## **A mobilização do sistema metacognitivo por meio de questionários: resultados de um estudo longitudinal**

**Mobilization of the metacognitive system through questionnaires: results of a longitudinal study**

**La movilización del sistema metacognitivo a través de cuestionarios: resultados de un estudio longitudinal**

Recebido: 12/07/2022 | Revisado: 20/07/2022 | Aceito: 21/07/2022 | Publicado: 28/07/2022

**Nancy Nazareth Gatzke Corrêa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8160-1849>  
Governo do Estado do Paraná, Brasil  
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil  
E-mail: [nancygatzke@gmail.com](mailto:nancygatzke@gmail.com)

**Marinez Meneghello Passos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8856-5521>  
Universidade Estadual de Londrina, Brasil  
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil  
E-mail: [marinezpassos@uel.br](mailto:marinezpassos@uel.br)

**Sergio de Mello Arruda**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4149-2182>  
Universidade Estadual de Londrina, Brasil  
E-mail: [sergioarruda@uel.br](mailto:sergioarruda@uel.br)

**Hugo Emmanuel da Rosa Corrêa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2231-257X>  
Governo do Estado do Paraná, Brasil  
Instituto Federal do Paraná, Brasil  
E-mail: [hugo.correa@ifpr.edu.br](mailto:hugo.correa@ifpr.edu.br)

### **Resumo**

Neste artigo trazemos os resultados de uma investigação que procurou verificar de que forma os questionários aplicados para a coleta de dados configuraram-se como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo no processo da aprendizagem em Física. Tal coleta foi realizada ao longo de três anos com estudantes do Ensino Médio. O instrumento proposto para a coleta de dados foi constituído de quatro questionários denominados por: “Autoavaliação” (Q1); “Após a Avaliação” (Q2); “Inventário Metacognitivo” (Q3); e “Questionário Final” (Q4). Analisando as respostas dos estudantes, pôde-se concluir que os questionários Q1 foram instrumentos de incentivo metacognitivo e que proporcionaram a inserção ao processo por meio da reflexão metacognitiva que foi o gatilho para acessar o conhecimento metacognitivo, tanto do autoconhecimento como das manifestações da experiência metacognitiva. Com os questionários Q2 e Q3, foi possível sinalizar que estes também funcionaram como incentivo à entrada ao sistema metacognitivo, possivelmente, por meio da ativação, em alguns momentos, do conhecimento metacognitivo processual. O questionário Q4 proporcionou a identificação do conhecimento metacognitivo, em que o estudante aciona as memórias do processo de tomada de consciência das condições que as estratégias utilizadas afetaram a aprendizagem.

**Palavras-chave:** Metacognição; Sistema metacognitivo; Aprendizagem em Física; Ensino.

### **Abstract**

In this article, we bring the results of an investigation that sought to verify how the questionnaires applied for data collection, carried out over three years with high school students, have been set as an incentive to enter the metacognitive system in the process of learning in physics. The proposed instrument for data collection was made up of four questionnaires: “Self-assessment” (Q1); “After evaluation” (Q2); “Metacognitive inventory” (Q3); and “Final questionnaire” (Q4). Analyzing the students’ answers, it was concluded that the Q1 questionnaires were instruments of metacognitive incentive that provided insertion to the process through the metacognitive reflection that was the trigger to access metacognitive knowledge, both self-knowledge and manifestations of metacognitive experience. With Q2 and Q3 questionnaires, it was possible to signal that these have also worked as an incentive at entering the metacognitive system, possibly through activation at times, of the procedural metacognitive knowledge. The Q4 questionnaire identified metacognitive knowledge, in which the student triggers the memories of the process of taking awareness of the conditions in which the used strategies affected learning.

**Keywords:** Metacognition; Metacognitive system; Physics learning; Teaching.

## Resumen

En este artículo, aportamos los resultados de una investigación que buscó verificar cómo los cuestionarios aplicados para la recopilación de datos se configuraron como un incentivo para la entrada al sistema metacognitivo en el proceso de aprendizaje en física. Dicha colección se llevó a cabo durante tres años con estudiantes de secundaria. El instrumento propuesto para la recopilación de datos consistió en cuatro cuestionarios llamados: “Auto –evaluación” (Q1); “Después de la evaluación” (Q2); “Inventario metacognitivo” (Q3); y “Cuestionario final” (Q4). Al analizar las respuestas de los estudiantes, se concluyó que los cuestionarios Q1 eran instrumentos de incentivos metacognitivos y que proporcionaron la inserción del proceso a través de la reflexión metacognitiva que era el desencadenante de acceder al conocimiento metacognitivo, tanto el autoconocimiento como las manifestaciones de la experiencia metacognitiva. Con los cuestionarios Q2 y Q3, era posible indicar que también funcionaron como un incentivo para ingresar al sistema metacognitivo, posiblemente, a través de la activación, a veces, del conocimiento metacognitivo de procedimiento. El cuestionario Q4 proporcionó la identificación del conocimiento metacognitivo, en el que el alumno desencadena los recuerdos del proceso de conciencia de las condiciones que las estrategias utilizaron afectaron el aprendizaje.

**Palabras clave:** Metacognición; Sistema metacognitivo; Aprendizaje físico; Enseñanza.

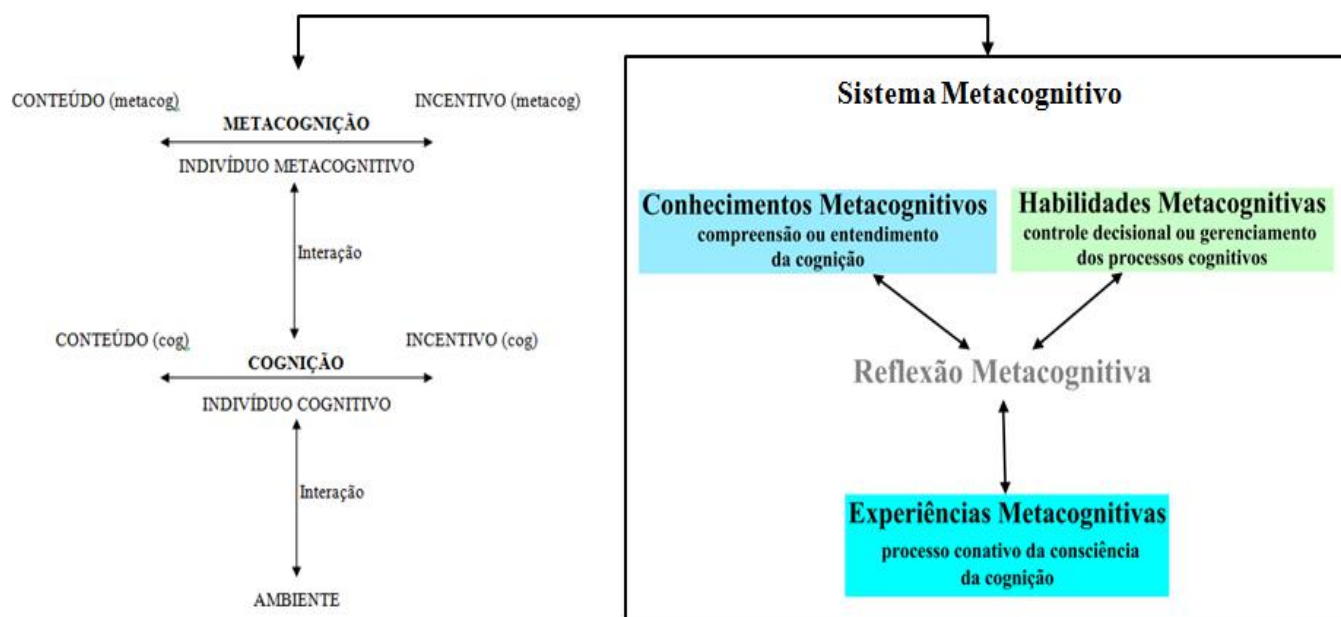
## 1. Introdução

É fato que o processo de reflexão na aprendizagem é essencial para que ela se efetive com sucesso (Flavell, 1971, 1979; Flavell & Wellman, 1977). No sentido de avaliar os resultados dos próprios esforços envolvidos nesse processo, tanto nas tomadas de decisões, acertadas ou não, relativas à própria aprendizagem, quanto na identificação do que falta para aprender, ou no reconhecimento de situações que promovam ou estimulam o envolvimento com a aprendizagem, é que se sustenta o interesse em desenvolver pesquisas sobre a metacognição que busquem tais esclarecimentos e possam consolidar resultados. Ao estudar e estar consciente de como se conseguiu aprender determinados conteúdos, reconhecendo os fatores que corroboraram e os que dificultaram certa aprendizagem é que se constroem caminhos para a consciência do próprio aprendizado. De fato, a metacognição pode dar condições para que os alunos “tenham consciência de sua própria cognição” e “sejam capazes de regular sua aprendizagem” (Rosa & Rosa, 2020, p. 13).

Estudos para compreender a natureza da metacognição têm sido publicados desde a década de 1970 (Rosa *et al.*, 2020) e diversos pareceres já foram divulgados entre os quais destacamos três: o que é metacognição; compreensões a respeito do construto metacognição e dos conceitos subjacentes que movimentam e modelam as perspectivas da aprendizagem; as influências da metacognição para a aprendizagem em Ciências, Química, Física e Matemática.

A metacognição pode ser definida como o pensamento sobre o próprio pensamento (Baker, 2010), como “um discurso de segundo nível sobre a cognição” (Xavier *et al.*, 2021, p. 2) ou como a “reflexão sobre a própria reflexão” (Corrêa *et al.*, 2021, p. 123). A partir de uma proposta de estudo e pesquisa sobre metacognição, que teve seu início no ano de 2014, com o intuito de conhecer o que tínhamos nas publicações de Flavell (1971, 1979) e Brown (1978), encontramos até hoje (2022) ampliando nossos conhecimentos a respeito da metacognição e avançando em nossos pensamentos e produções sobre o tema. Desde então, as pesquisas que desenvolvemos elaboraram um esquema representativo da metacognição pautado em diversos teóricos (Passos *et al.*, 2017), construíram categorias de análise que pudessem contribuir com a interpretação de respostas dadas pelos depoentes às interpelações realizadas a respeito dos seus processos cognitivos e metacognitivos sobre como aprendem (Corrêa *et al.*, 2018b), sistematizaram um modelo da metacognição (Corrêa *et al.*, 2021), propuseram uma representação do sistema metacognitivo (Corrêa, 2021) que retomamos neste artigo na Figura 1 (exposta a seguir) e aplicaram tal modelo em dados coletados e interpretados, cujos resultados estão nesta última referência indicada e em várias publicações na forma de artigos e capítulo de livro (que estão relacionadas nas demais seções).

**Figura 1** – Representação do sistema metacognitivo.



Fonte: Corrêa (2021, p. 39).

Dando continuidade a este planejamento investigativo, trazemos neste artigo os resultados de um movimento longitudinal a respeito da percepção do processo de aprendizagem em Física de estudantes de Ensino Médio por meio da construção de ferramentas investigativas e analíticas que dessem conta de evidenciar se e como os estudantes pensam sobre o próprio pensar.

Diante do exposto, neste caso específico, optamos por abordar aspectos da interação do instrumento de coleta de dados com a validação de um conjunto de questionários elaborados ao longo desse percurso: 2014 a 2021. Nesta perspectiva, lançamos mão da seguinte questão a ser respondida: De que forma os questionários aplicados para a coleta de dados também se configuram como incentivo de entrada ao sistema metacognitivo no processo da aprendizagem em Física?

O movimento investigativo foi iniciado com a proposição de um instrumento de coleta de dados e que, posteriormente, tornou-se um instrumento analítico, trouxe indícios da ativação do sistema metacognitivo, por isso voltamos nossa atenção, neste momento, a ele. Cabe esclarecer, ainda, que tal instrumento foi elaborado a partir do estudo do construto da metacognição por Corrêa *et al.* (2021) e que foi validado, durante os anos de coleta de dados, ao evidenciar, primeiramente, e depois, ao explorar os indícios da manifestação do conhecimento metacognitivo, da experiência metacognitiva e das habilidades metacognitivas nas justificativas elaboradas pelos estudantes para responderem aos questionários autoavaliativos a respeito das aprendizagens em Física.

Na sequência trazemos detalhes relativos à construção do instrumento, o instrumento e discussões sobre ele, algumas informações relativas às interações realizadas e nossas considerações conclusivas, respondendo, assim, à questão proposta para esta elaboração.

## 2. Construção do Instrumento de Coleta de Dados

Ressaltamos que o que apresentamos neste artigo é apenas parte de uma investigação qualitativa que analisou dados coletados ao longo de três anos, que podem ser consultados em Corrêa (2021) e em diversos outros artigos e/ou capítulo elaborado ao longo deste processo investigativo, entre os quais destacamos: Passos, Corrêa e Arruda (2017), com a elaboração de um instrumento preliminar; Corrêa, Passos e Arruda (2018a), buscando aproximar o processo metacognitivo da relação com

o saber; Corrêa et al., (2018b), estabelecendo um rol de categorias para a organização dos dados coletados por meio de uma entrevista reflexiva; Corrêa et al. (2020), divulgando um estudo exploratório a respeito de pesquisas que tinham a metacognição como pauta central; Corrêa et al. (2021), assumindo a influência conativa para a elaboração das experiências metacognitivas.

Cabe frisar ainda que nossos estudos e investigações, que consideram a metacognição por foco, encontram-se no seu nono ano de atividade e que a pesquisa desenvolvida está registrada e aprovada junto ao Comitê de Ética com Número do CAAE: 57663716.9.0000.5231 e Número do Parecer: 1.666.360, com vigência até 31.12.2022, momento em que providenciaremos sua renovação.

Buscando alcançar os objetivos que focamos neste artigo – a elaboração de alguns instrumentos de coleta e interpretação de dados, inclusive questionários –, realizamos um longo caminho inspirados em pesquisas como: Lafortune, Saint-Pierre (1996); Hacker et al., (1998, 2009); Azevedo e Aleven (2013); Portilho (2009); Locatelli (2014); Hartman (2001); Howard et al. (2000); Schraw e Dennison (1994); Rosa (2017); Efklides (2001, 2002, 2006b, 2008, 2009). Nos próximos parágrafos inserimos alguns destaques dos resultados apresentados por esses pesquisadores e seus grupos de estudo/investigação.

No livro *A Afectividade e a Metacognição na sala de aula*, Lafortune e Saint-Pierre (1996) propõem modelos e práticas de intervenção, visando o aperfeiçoamento de estratégias cognitivas e metacognitivas, em especial as utilizadas por alunos com baixo desempenho em Matemática, buscando sensibilizar os professores para melhorarem sua prática pedagógica, qualquer que seja o nível de ensino ou a disciplina ensinada.

Em *Handbook of Metacognition in Education*, Hacker, Dunlosky e Graesser (2009) trazem uma ampla abordagem teórica da metacognição e suas aplicações à prática educacional. No entanto, a produção *International handbook of metacognition and learning technologies*, de Azevedo e Aleven (2013), é considerada a única publicação que integra todos os aspectos dos campos de metacognição e tecnologias de aprendizagem, resumindo as descobertas empíricas de tecnologias de aprendizagem eficazes na detecção, rastreamento, modelagem e promoção do comportamento metacognitivo dos alunos. Além de discutir as implicações para o *design* de ferramentas metacognitivas e examinar os desafios teóricos, metodológicos, analíticos e instrucionais.

Na literatura brasileira, o livro *Como se aprende: estratégias, estilos e metacognição*, Portilho (2009) procura despertar a reflexão acerca dos questionamentos de como alguém é levado a aprender. E em *Tópicos de Metacognição: para aprender e ensinar melhor*, Locatelli (2014) enfatiza as novas tendências em aprendizagem/ensino, propondo a reflexão sobre aulas que possibilitem o monitoramento e a autorregulação do aprendizado, tendo o professor como mediador do processo, oferecendo estratégias que permitam o estudante aprender a aprender.

Nos artigos internacionais trazemos: Hartman (2001), com uma revisão de literatura sobre a metacognição na aprendizagem e a descrição de métodos que auxiliam os alunos a adquirirem conhecimento metacognitivo estratégico e habilidades metacognitivas de gerenciamento executivo para melhorar seu aprendizado. Howard et al. (2000), desenvolveram um instrumento de medição válido para pesquisas e útil para a avaliação e intervenção em sala de aula, além de avançar teoricamente na área de aprendizagem autorregulada. Schraw e Dennison (1994) validaram um inventário de consciência metacognitiva composto por 52 itens, além de abordar as implicações para a avaliação educacional e futuras pesquisas.

E nos nacionais dedicamo-nos, com mais afinco, aos resultados apresentados por Rosa (2017), que propõe um questionário que possibilite identificar o uso do pensamento metacognitivo por estudantes durante aulas de Física.

Por fim, e, ainda, o entendimento da experiência metacognitiva nos estudos por Efklides (2001, 2002, 2006b, 2008, 2009) na resolução de problemas, sua natureza sistêmica, sua importância para a aprendizagem, suas facetas e seu papel no processo de aprendizagem.

Por isso, neste artigo a opção por trazer as análises e os resultados de um instrumento composto por questionários, referente ao processo de aprendizagem em Física, que fez parte de um extenso processo autoavaliativo, no qual os estudantes foram interpelados bimestralmente durante as avaliações instituídas pela escola em que estavam matriculados. Essa estrutura de acompanhamento sistematizada possibilitou aos participantes a percepção do processo de aprendizagem em Física.

Esses questionários também podem ser entendidos como um instrumento de intervenção, intencionando provocar reflexões que acessem o sistema metacognitivo, coletadas por meio das descrições das percepções de cada estudante, diante das questões postas pelos questionários, semelhantes à entrevista narrativa (Flick, 2009) e entrevista reflexiva (Szymanski, Almeida & Prandini, 2008).

O instrumento proposto para a coleta de dados foi constituído de: questionários com os objetivos de aprendizagem do bimestre denominados por “Autoavaliação” e codificados por Q1; questionários que buscavam captar as percepções dos estudantes a respeito do seu processo de aprendizagem em Física que nominamos por “Após a Avaliação” e com código Q2; questionários que interpelavam a respeito de situações ocorridas durante as aulas, na realização dos exercícios, após as aulas e na proximidade das avaliações, os quais chamamos de “Inventário Metacognitivo” e codificamos como Q3; questionário a respeito de todos os questionários anteriores, intitulado por “Questionário Final” e com código Q4. Para elucidar a estrutura de acompanhamento sistematizada, apresentamos uma síntese no Quadro a seguir:

**Quadro 1** – Organização dos questionários.

Códigos	Explicações	Aplicações
Q1A	Avaliação metacognitiva dos conteúdos/conceitos.	Bimestralmente.
Q1B	Justificativas apresentadas às escolhas do Q1A.	Bimestralmente.
Q1C	Experiência de Aprendizagem.	Bimestralmente.
Q2A	Questões do 1º B – Ações de aprendizagens.	Bimestralmente.
Q2B	Questões do 2º B – Ações de aprendizagens.	No 2º bimestre.
Q2C	Questões do 3º B – Ações de aprendizagens.	No 3º bimestre.
Q2D	Questões do 4º B – Ações de aprendizagens.	No 4º bimestre.
Q3A	Questões metacognitivas durante as aulas.	No início e no fim do ano.
Q3B	Questões metacognitivas ao realizar exercícios.	No início e no fim do ano.
Q3C	Questões metacognitivas após as aulas.	No início e no fim do ano.
Q3D	Questões metacognitivas próximo às avaliações.	No início e no fim do ano.
Q4A	Questões Metacognitivas Finais 2018.	No fim do ano.
Q4B	Questões Metacognitivas Finais 2019.	No fim do ano.

Fonte: Corrêa (2021, p. 63).

### 3. O Instrumento Analítico

Ao iniciar os esclarecimentos sobre a construção do instrumento analítico e sua aplicação, estruturamos nossa elaboração apresentando elementos das bases teóricas que nos levaram à elaboração do instrumento; iniciando com os referenciais teóricos sobre aprendizagem, cognição e metacognição, para então trazer a representação do sistema metacognitivo utilizado na análise dos dados (modelo esse que também assumimos por instrumento analítico, mas que foi elaborado na forma de um diagrama).

Para Illeris (2013), a aprendizagem pode ser definida como qualquer processo que leve a mudanças permanentes, e envolve um processo interno de elaboração e aquisição integrado a um processo externo de interação do sujeito com o mundo, o autor apresenta um modelo representativo sobre os processos fundamentais da aprendizagem. De forma convergente,

Fonseca (2015) afirma que a aprendizagem é o produto das interações interiores e exteriores em que a cognição é uma peça fundamental dos processos evolutivos da aprendizagem, compondo essencialmente a comunicação e as representações simbólicas que envolvem a memória.

Para Fonseca (2018), o aprendiz é carregado de experiências, de sensibilidade, de pensamentos e de conhecimentos, que é capaz de raciocinar e refletir por si próprio, e além de ser cognitivamente hábil, pode ir além de seu pensamento, de refletir sobre os seus próprios conhecimentos e perspectivas, ou seja, pensar sobre o pensar, para esse autor a metacognição expande as competências cognitivas afetando positivamente a aquisição, a compreensão, a retenção e a aplicação de conhecimentos, ampliando e flexibilizando o potencial de aprendizagem. Afirma ainda que:

A consciencialização metacognitiva favorece o autocontrole e a autorregulação do processo de pensamento, do processo de aprendizagem e da produção prática e criativa de produtos cognitivos, especialmente no contexto escolar e na vida profissional, como: trabalhos, apresentações, relatórios, resumos, ensaios, artigos, projetos de pesquisa e de campo etc. (Fonseca, 2018, p. 189)

McGregor (2007) aponta que estratégias ou táticas pedagógicas usadas por professores podem influenciar fortemente a natureza do pensamento dos alunos. Sua pesquisa indica perspectivas sobre uma ampla gama de questões que influenciam a natureza das abordagens de habilidades de pensamento desenvolvidas e adotadas nas escolas. A autora afirma que a metacognição integra um modelo de processamento de informação de eficácia, produzindo resultados cognitivos de excelência na medida em que coloca em ação a interação de vários fatores cognitivos, desencadeando um conhecimento relacional.

Com a intenção de significar o sentido pedagógico-prático da metacognição, Fonseca (2018) apresenta várias sugestões a respeito de atividades de mediatização que os professores podem utilizar para avançar no processo de educabilidade cognitiva<sup>1</sup>, afirmando que refletir sobre o processo cognitivo utilizado para resolver determinada atividade provoca a ativação de múltiplas competências cognitivas, o que afeta o desempenho no processo de aprendizagem. Afirma ainda:

Com a metacognição, a cognição influencia e é influenciada pela conexão (Perraudau, 1996), porque a própria aprendizagem mobiliza funções mentais internalizadas, ativa a significação e a compreensão do conhecimento. Trata-se, portanto, de uma espécie de cogitação cognitiva e de um reexame autobiográfico que arrasta várias implicações positivas para a aprendizibilidade futura do indivíduo, não só no campo do pensamento, mas obviamente também no campo da ação, sugerindo processos cognitivos do ato ao pensamento, e o inverso, ou seja, do pensamento ao ato, reforçando aqui uma ideia genial de Wallon (1963, 1966), que extravasa em muito os meros contextos escolares, formativos ou os diversos conteúdos curriculares, pois tem aplicação para o sucesso na vida e na profissão, encarada em seu todo. (Fonseca, 2018, p. 197)

A investigação sobre modelos de aprendizagens e seus desdobramentos (Corrêa *et al.*, 2021, p. 123), permitiu-nos propor um instrumento de análise de dados que considerou pesquisas sobre os elementos que compõem os domínios do sistema metacognitivo pautado nos estudos de: Flavell (1971, 1979); Flavell e Wellman, (1977); Brown (1978); Nelson e Narens (1994); Schuraw e Moshman (1995); Hacker *et al.*, (1998); Boekaerts (1999); Schraw (1998, 2009); Hartman (2001); Efklides (2001, 2002, 2006a, 2006b, 2008, 2009, 2011, 2014); Veenman *et al.*, (2006); Tarricone (2011); Fonseca (2015, 2018); Rosa *et al.* (2020).

Distinguindo os processos cognitivos de metacognitivos, a partir de Noushad (2008), que define cognição como os processos que envolvem a aquisição e processamento de informações, ocupando-se da recordação de aprendizagens, para auxiliar a realização de tarefas, enquanto a metacognição engloba a gestão executiva e o conhecimento estratégico, assumindo

---

<sup>1</sup> Educabilidade cognitiva se baseia na necessidade do desenvolvimento da consciência da aprendizagem, do gerenciamento da dimensão emocional, motivacional (domínio conativo) e da ponderação de estilos cognitivos, que originou métodos pedagógicos que englobam as dimensões cognitiva-metacognitiva-conativa.

o controle e orientação dos processos de resolução de problemas; esclarecendo ainda que as habilidades cognitivas normalmente estão nos domínios da tarefa, enquanto que as habilidades metacognitivas englobam múltiplos domínios.

Entendendo a metacognição como um construto<sup>2</sup> multifacetado e sistêmico, que se conecta à compreensão do conhecimento dos processos internos e externos, no que tange ao envolvimento da cognição e dos sentimentos (processo de interpretação da emoção), por meio do domínio dos processos de autoconhecimento e da autorregulação, englobando o processo de aprendizagem do sujeito a partir do seu contato experiencial com o mundo, com os outros e consigo mesmo.

Utilizaremos neste artigo o modelo discutido na pesquisa de Corrêa (2021) apresentado na Figura 1, que conecta os processos fundamentais da aprendizagem metacognitiva aos domínios do sistema metacognitivo, que abrangem o conhecimento metacognitivo, a habilidade metacognitiva e as experiências metacognitivas, para analisar os indícios da ativação do sistema metacognitivos nos estudantes ao responderem aos questionários autoavaliativos.

Segundo Corrêa (2021, p. 33):

O conteúdo (cognitivo) e o incentivo (cognitivo) são os objetos ou contextos a respeito dos quais o sujeito metacognitivo reflete e elabora sua aprendizagem metacognitiva; o conteúdo (metacognitivo) é o conhecimento, a habilidade e a experiência metacognitiva; já o incentivo (metacognitivo) pode ser considerado: a própria complexidade do problema; o pensamento reflexivo de Dewey (1928); o processo conativo; a volição; os processos reflexivos de ordem superior, e ainda a satisfação ou insatisfação na resolução de uma situação-problema.

A reflexão metacognitiva envolvida não é uma reflexão trivial ou cognitiva, é um processo profundo e complexo que compõe o autoconhecimento e autorregulação dos processos de resolução de problemas, sendo influenciados por sentimentos, crenças, conhecimento prévio, inseguranças, suposições, desafios, capacidades, contextos, conhecimento de estratégias e processos.

O modelo aqui utilizado como instrumento analítico foi amplamente explorado nos artigos de Corrêa *et al.* (2021); Rosa *et al.* (2020) e em Corrêa (2021), portanto, nos concentraremos em apresentar sua aplicação por meio dos resultados da análise dos dados coletados com os questionários autoavaliativos, pois os aspectos teóricos do modelo já foram apresentados nos artigos mencionados.

#### **4. Interação dos Questionários ao Sistema Analítico**

O instrumento de coleta de dados proposto, inicialmente, para a captação de informações que pudessem ser utilizadas para um estudo a respeito das percepções da metacognição na aprendizagem em Física desse grupo de estudantes de Ensino Médio, ao longo do processo de análise dos dados coletados mostrou-se como uma ferramenta provocativa de reflexão, evidenciando assim sua utilização como instrumento de intervenção, possibilitando o acionamento do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem.

Ao solicitar por diversos momentos as justificativas a respeito das respostas dadas e, ainda, ao ser aplicado ao longo do ano todo repetindo as mesmas questões, os questionários possibilitaram a captação, tanto da repetição das respostas como do surgimento de novas reflexões. Ao estar constantemente captando informações a respeito do processo de estudo e aprendizagem em Física, os questionários<sup>3</sup> permitiram que o respondente revisitasse seu processo de aprendizagem em Física, possibilitando assim a reflexão e autoanálise.

Analisando as percepções das aprendizagens específicas de conteúdos de Física de cada bimestre e suas justificativas, pôde-se concluir que os questionários Q1A e Q1B foram instrumentos de incentivo metacognitivo que proporcionaram a inserção do sujeito no sistema metacognitivo. Isso ocorreu por meio da reflexão metacognitiva, que foi o gatilho para acessar o

---

<sup>2</sup> Construto: objeto de percepção ou pensamento formado pela combinação de impressões passadas e presentes.

<sup>3</sup> As análises desses dados podem ser consultadas em Corrêa (2021).

conhecimento metacognitivo, tanto do autoconhecimento como das manifestações da experiência metacognitiva, a respeito da autodescoberta sobre os fatores que afetaram ou influenciaram a aprendizagem.

A partir do entendimento das percepções por impressões ou organizações mentais, manifestadas no processo de construção de memórias, tanto cognitivas como afetivas, que interferiram nas interpretações das situações de aprendizagens ocorridas ou não, captadas pelos questionários Q1A e Q1B, foi possível identificar indícios de conexões aos elementos teóricos da experiência metacognitiva.

Na análise do questionário Q1C, em que as questões buscavam justificativas a respeito dos sentimentos, estimativas e metas da experiência metacognitiva, foi percebido um engajamento autorreflexivo em que as crenças pessoais, o autoconhecimento, a descoberta de capacidades ou limitações cognitivas, mobilizaram a autoconsciência. Isto é, realizaram um monitoramento *off-line*, acessando o conhecimento metacognitivo declarativo e processual abrangendo as variáveis: pessoa, tarefa e estratégia.

A partir das análises das respostas aos questionários “Após Avaliação” (Q2 ABCD) e “Inventário Metacognitivo” (Q3 ABCD), foi possível sinalizar que estes também funcionaram como incentivo à entrada ao sistema metacognitivo, possivelmente, por meio da ativação, em alguns momentos, do conhecimento metacognitivo processual. Ele é detectado quando os estudantes reconhecem as ações e processos que envolvem sua aprendizagem em Física e, em outros momentos, por meio das habilidades metacognitivas presentes nas pretensões a respeito dos conceitos não aprendidos, pois fazem parte do planejamento, ou metas que orientaram o uso das estratégias para a aprendizagem.

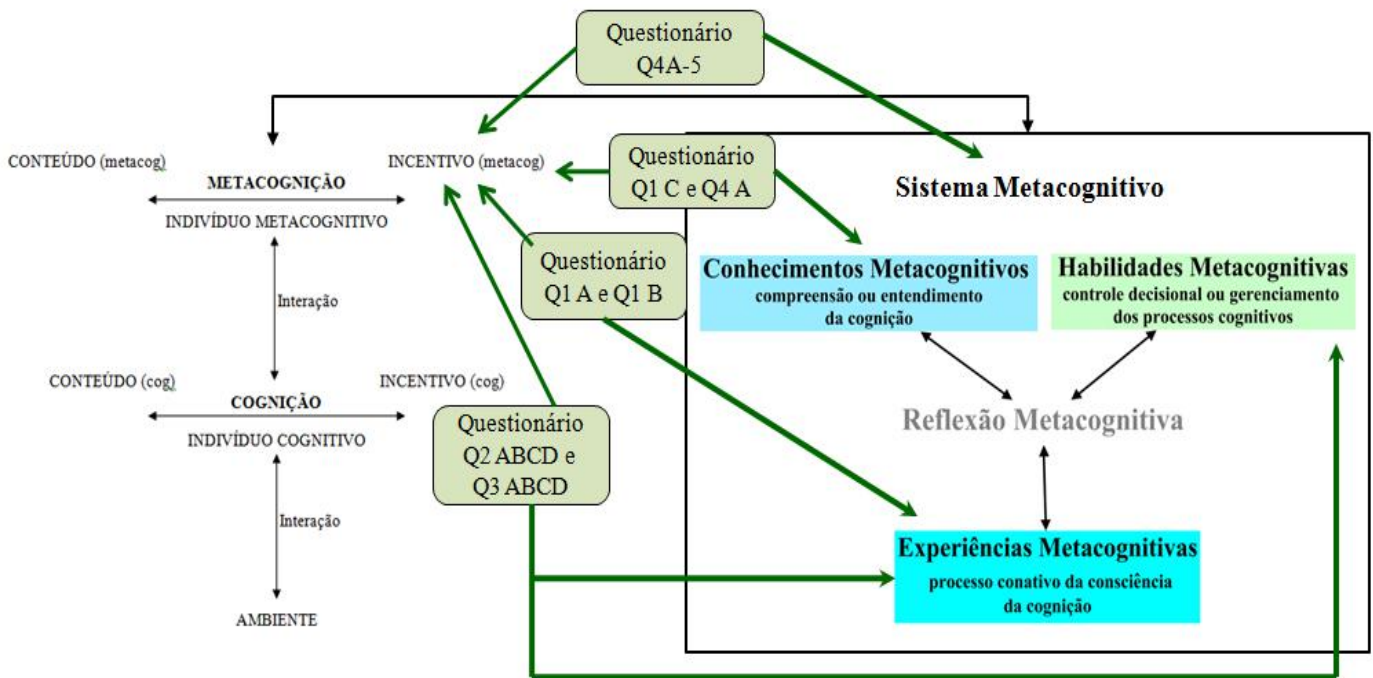
O questionário Q4A, que propunha ao estudante avaliar seu processo de aprendizagem em Física, ao longo do Ensino Médio, teve sua análise fracionada em dois movimentos. O primeiro refere-se à possível identificação do conhecimento metacognitivo, dado que se trata de um monitoramento *off-line* no qual, provavelmente, o estudante aciona as memórias do processo de tomada de consciência das condições que as estratégias utilizadas afetaram a aprendizagem em Física que será explorado em outro artigo. E o segundo movimento concerne à análise do sistema metacognitivo como um todo.

No que diz respeito ao segundo movimento, foi percebido que a questão 5 (Q4A-5) – Acrescente algo ainda não mencionado sobre sua aprendizagem que pode ser relevante – serviu de incentivo metacognitivo, promovendo a entrada ao sistema metacognitivo e disparando a reflexão metacognitiva que se conectou: à experiência metacognitiva, aflorando a percepção dos sentimentos, do comportamento para estudar, da ciência do que se sabe ou não a respeito dos conceitos estudados e da percepção do quanto poderia se esforçar para aprender; ao conhecimento metacognitivo, reconhecendo o que sabia e o que continuava sem modificações; e às habilidades metacognitivas por meio da percepção do que deveria ou não fazer (planejamento), das percepções sobre a evolução da aprendizagem (monitoramento) e da autoavaliação, entendendo que não atingiu a totalidade da aprendizagem.

A Figura 2 inserida na sequência demonstra, de forma representacional, a interação dos questionários como incentivo de entrada da aprendizagem cognitiva em Física para a aprendizagem metacognitiva em Física. Esta interação foi o que possibilitou evidenciar percepções do sistema metacognitivo no processo de aprendizagem em Física por esse grupo de estudantes.



**Figura 2** – Interação dos questionários e o sistema metacognitivo.



Fonte: Autores.

Os elementos do sistema metacognitivo, presentes na aprendizagem em Física desse grupo de estudantes, foram os conhecimentos metacognitivos (conhecimento metacognitivo declarativo, processual e condicional), as experiências metacognitivas (sentimentos, estimativas, juízo de memória, especificidade da tarefa, identificação dos sujeitos e contextos), e as habilidades metacognitivas (planejamento, monitoramento, avaliação e autorregulação).

O conhecimento metacognitivo foi identificado pelos pesquisadores nas respostas dadas pelos estudantes que indicavam o monitoramento *off-line* por meio de indícios da identificação do conhecimento metacognitivo declarativo com relação às variáveis da pessoa, no que diz respeito ao autoconhecimento; da tarefa, com referência aos reconhecimentos das informações e demandas, por meio do reconhecimento das aprendizagens e dificuldades encontradas no processo de aprendizagem em Física; e, das estratégias (variável), no reconhecimento das falhas na aplicabilidade e eficácia presentes, ao longo do ano, no processo de aprendizagem em Física apresentadas pelo grupo de estudantes que participaram desta pesquisa.

O conhecimento metacognitivo processual foi evidenciado no monitoramento *off-line* das experiências metacognitivas, indicadas pelos depoentes, que promoveram o reconhecimento dos processos envolvidos nas variáveis da pessoa, no que se refere ao autoconceito; na variável da tarefa ao sinalizar conhecer a natureza e estrutura da aprendizagem em Física; além da variável da estratégia, representada na identificação dos métodos apropriados à aprendizagem em Física.

O conhecimento metacognitivo condicional foi identificado quando os estudantes sinalizarem reconhecer os processos envolvidos na aprendizagem e como aplicá-los. Entretanto, também foi identificado que esta aplicação não aconteceu com a frequência que pretendiam, ao indicarem a falta de empenho ou eficiência de sua aprendizagem em Física.

As experiências metacognitivas estão manifestadas, tanto no reconhecimento dos conteúdos/conceitos aprendidos na totalidade, parcialidade ou não aprendizagem, como na identificação de ações: durante as aulas; ao realizar os exercícios; após as aulas e próximo às avaliações; além de outros momentos em que ativaram um monitoramento *on-line*. A conscientização da aprendizagem de conceitos/conteúdos e da fluência ou interrupção do processo envolvido na aprendizagem em Física foi acionada por meio do detalhamento apresentado e pela capacidade de reconhecer e descrever os sentimentos, as estimativas, os

juízos de memória, a identificação das especificidades da tarefa, dos sujeitos e dos contextos envolvidos no processo de aprendizagem em Física.

As habilidades metacognitivas foram identificadas no funcionamento executivo por meio do monitoramento da variável da pessoa, no que tange ao reconhecimento de si como aprendiz que possui características próprias. Também, foi percebida a comparação com o outro e as influências da reflexão interna e raciocínio próprio apresentado pelos estudantes. A respeito da tarefa, foram captadas pelo monitoramento das metas e da avaliação da própria aprendizagem, ao ter consciência do grau de clareza e precisão da aprendizagem em Física. Contudo, o processo de regulação do conhecimento estratégico aconteceu, predominantemente, de forma a desistir ou burlar o processo de aprendizagem, no qual os estudantes influenciados por sentimentos de valência negativa evidenciaram uma autorregulação sem eficiência na aprendizagem, apenas realizando a manutenção das metas a respeito da realização das atividades e cumprimento das demandas das tarefas.

## 5. Considerações Finais

Pode-se concluir que os questionários aplicados ao longo desses anos letivos, funcionaram como disparadores do incentivo metacognitivo que mobilizaram o sistema metacognitivo por meio de um sistema reflexivo. Neste, o ato de responder aos questionários, os estudantes consideraram seus sentimentos, suas estimativas, seus juízos, as identificações das especificidades da tarefa, de si próprios e dos contextos em que estavam imersos durante o processo da aprendizagem em Física.

Com a reflexão metacognitiva, provocada pelas experiências metacognitivas incitadas pelos questionários, provavelmente, acionaram-se habilidades referentes ao como lidar com as estratégias. Assim, todas essas experiências, possivelmente, foram sendo armazenadas em um complexo sistema declarativo, processual e condicional do conhecimento metacognitivo, promovendo modificações e restaurações, e reintegrando-o à reflexão das percepções da experiência metacognitiva, em um processo intrínseco que se retroalimenta e altera todo o sistema, enquanto permanecer a valência do incentivo.

Portanto, pode-se concluir que os questionários extrapolaram sua função de instrumento de coleta de dados e foram identificados na pesquisa como incentivos metacognitivos, que serviram de gatilhos para acionar o sistema metacognitivo e, assim, possibilitaram a mobilização do sistema metacognitivo como um todo.

A ideia geral é testar tais questionários em outras áreas do conhecimento, como Matemática, Biologia e Química tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior e estudar a possibilidade de planejar intervenções a partir dos resultados conclusivos. Em função da complexidade do campo, planejamos ainda dar continuidade à sistematização dos estudos teóricos relativos ao conceito de metacognição.

## Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

## Referências

- Azevedo, R., & Aleven, V. (2013). *International handbook of metacognition and learning technologies*. Amsterdam, The Netherlands: Springer.
- Baker, L. (2010). Metacognition. In: Peterson, P., Baker, E., & McGaw, B. (Eds). *International Encyclopedia of Education*. 3rd Edition. (pp. 204-210. v. 5). Oxford: Elsevier.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International journal of educational research*, 31(6), 445-457.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. In: Glasser, R. (ed.). *Advances in instructional psychology*. (pp. 77-165. v. 1). Lawrence Erlbaum Associates.

- Corrêa, N. N. G. (2021). *Mapeamento da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física: um estudo dos relatos de estudantes do Ensino Médio*. 191fls. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2018a). Metacognição e as relações com o saber. *Ciência & Educação*, 24(2), 517-534.
- Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2018b). Perfil metacognitivo (Parte II): aplicação de instrumento de análise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(1), 230-244.
- Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., Arruda, S. M., & Rosa, C. T. W. (2021). Entendendo a metacognição e sua influência conativa para a aprendizagem. In: Corrêa, H. E. R., Fiorucci, R., & Paixão, S. V. (org.). *Educação (integral) para o século XXI: cognição, aprendizagens e diversidades*. (pp. 119-140). Bauru: Gradus Editora.
- Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., Corrêa, H. E. R., & Arruda, S. M. (2020). Estudo exploratório sobre o uso da palavra “metacognição” em artigos publicados em periódicos brasileiros do ensino de Ciências e Matemática de 2007 a 2017. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(1), 6-26.
- Dewey, J. (1928). *Cómo pensamos*. Madrid: Ediciones de La Lectura.
- Efklides, A. (2014). How does metacognition contribute to the regulation of learning? An integrative approach. *Psihologijsketeme*, 23(1), 1-30.
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: the MASRL model. *Educational psychologist*, 46(1), 6-25.
- Efklides, A. (2006b). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational research review*, 1(1), 3-14.
- Efklides, A. (2008). Metacognition: defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277-287.
- Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving. In: Efklides, A. Trends and prospects in motivation research. (pp. 297-323). Dordrecht: Springer.
- Efklides, A. (2006a). Metacognitive experiences: the missing link in the self-regulated learning process. *Educational Psychology Review*, 18(3), 287-291.
- Efklides, A. (2009). The role of metacognitive experiences in the learning process. *Psicothemas*, 21(1), 76-82.
- Efklides, A. (2002). The systemic nature of metacognitive experiences. In: Efklides, A. Metacognition. (pp. 19-34). Boston: Springer.
- Flavell, J. H. (1971). First Discussant's Comments: what is memory development the development of? *Human Development*, 14(4), 272-278.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In: Kail, R. V., & Hagen, J. W. (ed.). Perspectives on the development of memory and cognition. (pp. 3-33). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução de Joice Elias Costa. (3a ed.), Editora Artmed.
- Fonseca, V. (2015). *Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica*. (7a ed.), Vozes.
- Fonseca, V. (2018). *Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky*. Vozes.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (ed.). (2009). *Handbook of metacognition in education*. Routledge.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (ed.). (1998). *Metacognition in educational theory and practice*. Routledge.
- Hartman, H. J. (2001). Developing students' metacognitive knowledge and skills. In: Hartman, H. J. *Metacognition in learning and instruction*. (pp. 33-68). Dordrecht: Springer.
- Howard, B. C., Mcgee, S., Shia, R., & Hong, N. S. (2000). *Metacognitive self-regulation and problem-solving: expanding the theory base through factor analysis*.
- Illeris, K. (2013). Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana. In: Moreira, M. A. *Teorias contemporâneas da aprendizagem*. (pp. 15-30). Porto Alegre: Penso.
- Lafortune, L., & Saint-Pierre, L. (1996). *A afetividade e a metacognição na sala de aula*. Tradução Joana Chaves.
- Locatelli, S. (2014). *Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor*. Appris.
- Mcgregor, D. (2007). *Developing thinking: developing learning*. UK: McGraw-Hill Education.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition. In: Metcalfe, J.; Shimamura, A. P. (ed.). *Metacognition: knowing about knowing*. (pp. 1-26). MIT Press.
- Noushad, P. P. (2008). *Cognitions about cognitions: the theory of metacognition*. ERIC Clearinghouse.
- Passos, M. M., Corrêa, N. N. G., & Arruda, S. M. (2017). Perfil metacognitivo (Parte I): uma proposta de instrumento de análise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(1), 176-191, 2017.

- Portilho, E. (2009). *Como se aprende? Estratégias, estilo e metacognição*. Wak Ed.
- Rosa, C. T. W. (2017). Instrumento para avaliação do uso de estratégias metacognitivas nas atividades experimentais de Física. *Revista Thema*, 14(2), 182-193.
- Rosa, C. T. W., Corrêa, N. N. G., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2020). Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito. *Revista Educar Mais*, 4(3), 703-721.
- Rosa, C. T. W., & Rosa, A. W. (2020). Aprendizagem autorreguladora: aportes teóricos para subsidiar a educação científica. *Research, Society and Development*, 9(1), e71911633.
- Schraw, G. (2009). Measuring metacognitive judgments. In: *Handbook of metacognition in education*. (pp. 427-441). Routledge.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional science*, 26(1-2), 113-125.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Szymanski, H., Almeida, L. R., & Prandini, R. C. A. R. (2008). *A entrevista da pesquisa em educação: a prática reflexiva*. Brasília: Liber Livro Editora.
- Tarricone, P. (2011). *The taxonomy of metacognition*. Psychology Press.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14.
- Xavier, C. S., Peixoto, M. A. P., & Veiga, L. L. A. (2021). Comandos metacognitivos embutidos baseados na natureza da ciência: potencialidades, limitações, condições e possibilidades. *Research, Society and Development*, 10(7), e43010716829.